



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
10.04.2019 Patentblatt 2019/15

(51) Int Cl.:
G06F 3/01 (2006.01) G05B 19/418 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **18197870.1**

(22) Anmeldetag: **01.10.2018**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
BA ME
Benannte Validierungsstaaten:
KH MA MD TN

(71) Anmelder: **Robert Bosch GmbH**
70442 Stuttgart (DE)

(72) Erfinder: **Nowak, Rene**
70469 Stuttgart (DE)

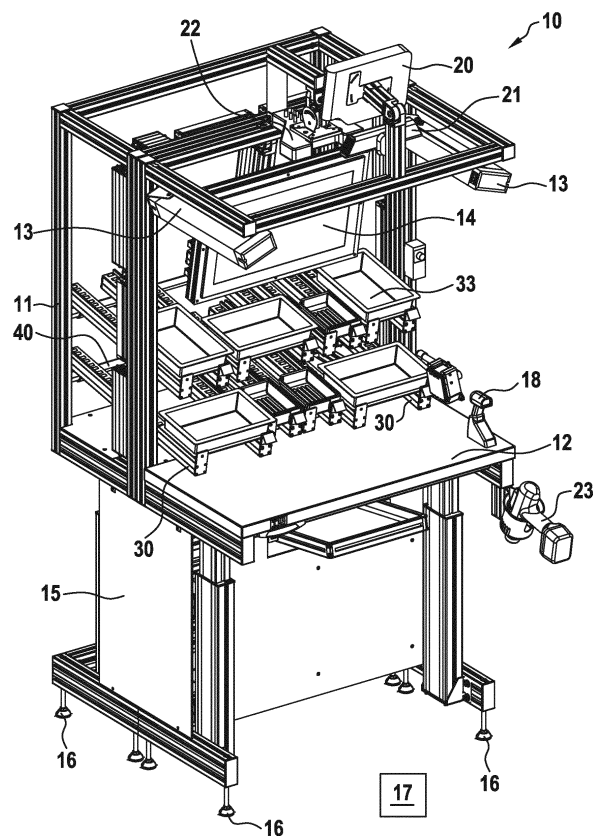
(74) Vertreter: **Maiß, Harald**
Bosch Rexroth AG
Patentabteilung
Postfach 11 64
97419 Schweinfurt (DE)

(30) Priorität: **06.10.2017 DE 102017217834**

(54) **VERFAHREN FÜR EINEN MONTAGEARBEITSPLATZ, MONTAGEARBEITSPLATZ, COMPUTERPROGRAMM UND COMPUTERLESBARES MEDIUM**

(57) Offenbart ist ein Verfahren für einen Montagearbeitsplatz. Dieser hat zumindest eine Arbeitsfläche und/oder zumindest einen Materialbehälter. Des Weiteren kann der Montagearbeitsplatz einen Projektor aufweisen, über den auf einer Projektionsfläche Informationen abbildbar sind. Die Projektionsfläche kann zumindest einen Teil der Arbeitsfläche und zumindest einen Abschnitt des zumindest einen Materialbehälters umfassen. Über eine Steuereinheit kann ein elektronischer Arbeitsplan mit einer Vielzahl von Arbeitsschritten abgearbeitet werden. Bei zumindest einem Arbeitsschritt oder einem Teil der Arbeitsschritte wird zumindest eine Information über den Projektor auf der Projektionsfläche abgebildet. Bei der Information handelt es sich beispielsweise um eine Montageinformation und/oder um eine Markierung und/oder um eine Behältermarkierung für den zumindest einen Materialbehälter.

Fig. 1



Beschreibung

Gebiet der Erfindung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren für einen Montagearbeitsplatz. Des Weiteren betrifft die Erfindung einen Montagearbeitsplatz, ein Computerprogramm und ein computerlesbares Medium.

Hintergrund der Erfindung

[0002] Aus der DE 10 2013 220 107A1 ist der Montagearbeitsplatz bekannt. Bei diesem sind manuelle Montage- und/oder Kommissionierungsprozesse von einem Benutzer ausführbar. Der Montagearbeitsplatz hat eine Arbeitsfläche mit mehreren Behältern für Bauteile. Des Weiteren hat der Arbeitsplatz einen Beamer und einen Tiefenbildsensor.

Offenbarung der Erfindung

[0003] Demgegenüber liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren für einen Montagearbeitsplatz zu schaffen, das zu einer vereinfachten und sicheren Montage führt. Außerdem ist es die Aufgabe der Erfindung einen Montagearbeitsplatz zu schaffen, mit dem einfach und sicher eine Montage ermöglicht ist. Des Weiteren soll ein Computerprogramm und ein computerlesbares Medium für den Montagearbeitsplatz geschaffen werden.

[0004] Die Aufgabe hinsichtlich des Verfahrens wird gelöst gemäß den Merkmalen des Anspruchs 1, hinsichtlich des Montagearbeitsplatzes gemäß den Merkmalen des Anspruchs 13, hinsichtlich des Computerprogramms gemäß den Merkmalen des Anspruchs 14 und hinsichtlich des computerlesbaren Mediums gemäß den Merkmalen des Anspruchs 15.

[0005] Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung sind Gegenstand der Unteransprüche.

[0006] Erfindungsgemäß ist ein Verfahren für einen Montagearbeitsplatz vorgesehen. Dieser kann, beispielsweise zumindest, eine Arbeitsfläche und/oder zumindest einen Materialbehälter aufweisen. Des Weiteren kann der Montagearbeitsplatz einen Projektor haben, über den auf einer Projektionsfläche Informationen projizierbar sind. Die Projektionsfläche kann vorteilhafterweise zumindest die Arbeitsfläche abschnittsweise und/oder zumindest einen Abschnitt des zumindest einen Materialbehälters, insbesondere eine Vorderseite des Materialbehälters oder von Materialbehältern, umfassen. Des Weiteren kann eine Steuereinheit vorgesehen sein, mit der ein elektronischer Arbeitsplan mit zumindest einem Arbeitsschritt oder einer Mehrzahl von Arbeitsschritten abarbeitbar ist. Bei den Arbeitsschritten oder bei zumindest einem Arbeitsschritt kann zumindest eine Information über den Projektor auf der Projektionsfläche abgebildet werden. Als Information ist vorzugsweise eine Montageinformation und/oder eine Markierung und/oder

eine Behältermarkierung für den Materialbehälter vorgesehen.

[0007] Diese Lösung hat den Vorteil, dass mit dem zumindest einem Projektor sowohl Informationen auf der Arbeitsfläche als auch an zumindest einem Materialbehälter bei einem Arbeitsschritt abbildbar sind, womit mit vorrichtungstechnisch einfachem Aufwand und flexibel eine Montage beim Montagearbeitsplatz unterstützt wird. Mit dem Projektor sind die unterschiedlichsten Informationen darstellbar. Mit den Montageinformationen kann beispielsweise eine Anleitung einer Montage projiziert werden. Mit der Markierung ist denkbar einen Montageort aufzuzeigen. Mit der Behältermarkierung kann auf einfache Weise ein zu benutzender Materialbehälter hervorgehoben werden. Beispielsweise kann mit der Behältermarkierung die Position und Größe dargestellt werden.

[0008] Vorzugsweise kann die Montageinformation in Form von zumindest einem Bild oder von Bildern und/oder in Form von zumindest einem Video und/oder in Form von Text ausgestaltet sein. Somit kann einfach visuell eine Anleitung eines erforderlichen Arbeitsschritts, beispielsweise für einen Monteur, erfolgen, wobei ein Bild und/oder ein Video und/oder ein Text einfach erfassbar sind. Vorzugsweise wird die Montageinformation auf einen freien Bereich der Arbeitsfläche projiziert, was zu einer besseren Wahrnehmbarkeit führt. Denkbar ist auch den Ort dieser Projektion beliebig zu platzieren.

[0009] Mit der Markierung kann beispielsweise eine Position oder ein Ort, beispielsweise bei einem Arbeitsschritt, aufgezeigt sein, bei der ein Bauteil angeordnet, eingebaut oder angebaut werden soll. Beispielsweise ist die Markierung auf einer freien Stelle der Arbeitsfläche vorgesehen, was zu einer hohen Sichtbarkeit führt. Alternativ oder zusätzlich kann die Markierung auf dem zu montierenden Bauteil oder einem Bauteil, bei dem was montiert werden soll, angeordnet sein, was eine einfache Montage ermöglicht.

[0010] Vorzugsweise wird die Behältermarkierung auf denjenigen Materialbehälter abgebildet, aus dem beim Arbeitsschritt zumindest ein Bauteil zu entnehmen ist oder der auf sonstige Weise für den Arbeitsschritt erforderlich ist.

[0011] Vorteilhafterweise können für den Arbeitsschritt oder einen jeweiligen Arbeitsschritt eine beliebige Anzahl von Montageinformationen, Markierungen oder Behältermarkierungen vorgesehen sein. Insbesondere die Markierung und/oder die Behältermarkierung kann/können in beliebiger Farbe und ein vorbestimmte Form aufweisen, wie beispielsweise einen Kreis oder ein Viereck oder ein Pfeil. Denkbar ist auch als Montageinformation und/oder Markierung und/oder Behältermarkierung ein sonstiges Element, wie beispielsweise ein Piktogramm oder ein Bild von einem Bauteil vorzusehen.

[0012] Vorzugsweise ist eine Benutzerschnittstelle vorgesehen, über die von einer Person oder von einem Monteur oder von einem Computer oder von einer Software oder von einem Roboter Daten eingegbar sind.

Hierdurch kann/können auf einfache Weise ein Arbeitsschritt oder Arbeitsschritte oder der Arbeitsplan definiert werden. Als Benutzerschnittstelle können beispielsweise eine Tastatur und/oder ein Berührungsbildschirm (Touchscreen) und/oder eine Maus und/oder eine Hand-Verfolgung und/oder eine Gesten-Steuerung und/oder eine Körper-Steuerung und/oder ein sonstiges Eingabemittel vorgesehen sein. Der Bildschirm hat beispielsweise ein linke Bildschirmhälfte und eine rechte Bildschirmhälfte. Denkbar ist auch über die Benutzerschnittstelle eine CAD System oder ähnliches anzuschließen. Über das CAD System können beispielsweise automatisch Informationen generiert werden.

Beim Arbeitsschritt oder bei der Mehrzahl von Arbeitsschritten kann in weiterer Ausgestaltung der Erfindung, beispielsweise über die Benutzerschnittstelle, festgelegt werden oder jeweils festgelegt werden, ob eine Information beim Arbeitsschritt ausgegeben wird. Somit kann innerhalb des Arbeitsplans von allen Möglichkeiten Gebrauch gemacht werden, wobei dann beispielsweise Arbeitsschritte vorhanden sein können, die keine der Informationen nutzen. Somit kann ein flexibler Arbeitsplan geschaffen werden mit den unterschiedlichsten Arbeitsschritten.

[0013] In weiterer Ausgestaltung der Erfindung kann der Ort oder können die Orte der Abbildung zumindest einer Information oder eines Teils der Informationen oder aller Informationen für alle Arbeitsschritte gleich sein oder für einen jeweiligen Arbeitsschritt individualisiert im Arbeitsplan angegeben sein. Ist der Ort gleich, so kann bei einem Monteur eine schnellere Informationsaufnahme erfolgen, da er beispielsweise weiß, wohin er sehen muss. Des Weiteren ist beim gleichen Ort oder bei gleichen Orten vorteilhaft, dass hierdurch das Verfahren äußerst einfach ausgestaltet ist. Sind die Orte individuell bei einem Arbeitsschritt einstellbar, so führt dies vorteilhaft zu einer hohen Flexibilität. Mit anderen Worten kann der Ort der Anzeige innerhalb der Projektionsfläche entweder für alle Arbeitsschritte einheitlich vorgegeben oder für jeden Arbeitsschritt individuell im Arbeitsplan angegeben werden. Der Ort der Anzeige kann auch informationsabhängig sein. So ist es beispielsweise vorteilhaft bei Montageinformationen einen einheitlichen Ort vorzugeben. Bei einer Markierung und/oder Behältermarkierung kann dagegen ein individueller Ort für jeden Arbeitsschritt vorgesehen sein. Der Ort kann beispielsweise über den Arbeitsschritt im Arbeitsplan und/oder über die Materialnummer angegeben werden.

[0014] Beim Montagearbeitsplatz kann beispielsweise ein Bildschirm vorgesehen sein, um Informationen auszugeben. Handelt es sich bei dem Bildschirm um einen Berührungsbildschirm oder berührungsempfindlichen Bildschirm, so kann dieser zusätzlich als Benutzerschnittstelle dienen, um beispielsweise den Arbeitsplan oder die Arbeitsschritte zu definieren. Denkbar ist auch zwei Bildschirme vorzusehen, beispielsweise einen linken und einen rechten Bildschirm.

[0015] Vorzugsweise ist dem Arbeitsschritt oder dem

jeweiligen Arbeitsschritt zumindest eine Textinformation und/oder zumindest eine Zahleninformation zugeordnet, die beispielsweise über eine Benutzerschnittstelle eingegbar ist, womit jeder Arbeitsschritt definierbar ist. Beispielsweise kann als Zahleninformation eine Schrittnummer vorgesehen sein, um beispielsweise auf einfache Weise eine Reihenfolge der Arbeitsschritte zu definieren. Denkbar ist als Textinformation einen Schrittnamen und/oder einen Schrittyp und/oder eine Schrittbeschreibung und/oder eine Schrittanmerkung und/oder eine Materialnummer und/oder eine Bauteilnummer und/oder eine Menge, beispielsweise eines Materials oder eines Bauteils, und/oder ein Bauteil und/oder ein Material anzugeben. Dies hat den Vorteil, dass ein jeweiliger Arbeitsschritt bei Bedarf mit einer Vielzahl von Informationen verknüpfbar ist. Vorzugsweise sind die Materialnummer und/oder die Bauteilnummer mit zumindest einem Materialbehälter verknüpft. Somit kann dann der Materialbehälter beispielsweise das Bauteil mit der Bauteilnummer aufweisen und dann beim Arbeitsschritt bei Bedarf beispielsweise mit der Behältermarkierung markiert werden.

[0016] Vorzugsweise ist zumindest ein Arbeitsablauf oder ein Ablaufplan bei der Steuereinheit vorgesehen, der dann den Ablauf des oder der Arbeitsschritte aufweist. Bei einer Mehrzahl von Arbeitsplänen können diese in einer Liste angeordnet sein. Es ist dann denkbar, dass über die Benutzerschnittstelle ein Arbeitsplan einfach aus der Liste ausgewählt wird.

[0017] In weiterer Ausgestaltung der Erfindung kann dem Arbeitsschritt oder kann einem jeweiligen Arbeitsschritt zumindest eine Verknüpfung zugeordnet sein, die den Arbeitsschritt oder einen Teil der Arbeitsschritte oder einen jeweiligen Arbeitsschritt mit zumindest einer Mediendatei, beispielsweise einem Bild oder einem Video, verknüpft. Der Inhalt der Mediendatei kann dann während der Durchführung des Arbeitsschritts von dem Projektor und/oder dem Bildschirm abgebildet werden. Die Mediendatei ist beispielsweise über einen externen Server, insbesondere über das Intranet oder auch Internet, abrufbar und/oder lokal beim Montagearbeitsplatz gespeichert. Sind mehrere Bildschirme vorgesehen, so kann beispielsweise auch ausgewählt werden, auf welchem Bildschirm die Mediendatei ausgegeben wird.

[0018] In einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung kann dem Arbeitsschritt oder kann einem jeweiligen Arbeitsschritt ein Typ der Markierung und/oder eine Position der Markierung, beispielsweise über die Benutzerschnittstelle, zugeordnet werden. Somit kann durch beispielsweise eine Typauswahl der Markierung diese für den Arbeitsschritt oder für einen jeweiligen Arbeitsschritt oder zumindest für einen Teil der Arbeitsschritte individuell und flexibel ausgewählt werden. Die Position der Markierung kann beispielsweise einfach über eine Hand-Verfolgung eingegeben werden. So ist es denkbar, dass bei der Festlegung des Arbeitsschritts mit der Hand eine Position angezeigt wird, die mit der Markierung markiert werden soll. Alternativ oder zusätzlich kann vorge-

sehen sein, die Markierung per Drag&Drop zu platzieren. Es ist weiter denkbar, dass zu einem jeweiligen Arbeitsschritt eine beliebige Anzahl an Markierungen zuordbar ist, die beispielsweise eine einstellbare oder unterschiedliche Ausgestaltung aufweisen können.

[0019] Vorzugsweise ist eine Maske auf einem oder dem Bildschirm vorgesehen, über die zumindest ein Arbeitsschritt und/oder der Arbeitsablauf definierbar sind. Denkbar ist auch die Maske über einen externen Bildschirm, der beispielsweise kabellos oder über ein Kabel mit der Montagevorrichtung verbunden ist, darzustellen. Eine Benutzerschnittstelle oder die Benutzerschnittstelle kann ebenfalls extern vorgesehen sein und beispielsweise kabellos oder über Kabel mit der Montagevorrichtung verbunden sein.

[0020] Vorzugsweise, wenn ein Arbeitsschritt mit einer zugeordneten Materialnummer und/oder Bauteilnummer ausgeführt wird, dann kann der entsprechende Materialbehälter oder die entsprechenden Materialbehälter über den Projektor markiert werden. Alternativ oder zusätzlich kann vorgesehen sein, dass der oder die Materialbehälter mit einer Lichtquelle markiert sind.

[0021] In weiterer Ausgestaltung der Erfindung ist denkbar als Schritttyp beim Arbeitsschritt einen Montageschritt vorzusehen, bei dem ein dem Arbeitsschritt zugeordnetes Bauteil montiert wird oder werden soll.

[0022] In weiterer Ausgestaltung der Erfindung ist denkbar, dass als Schritttyp ein zu bestätigender Arbeitsschritt vorgesehen ist. Bei diesem kann dann nach der Ausführung des Arbeitsschritts eine Bestätigung, beispielsweise von der Montageperson, über die Benutzerschnittstelle gefordert werden. Beispielsweise kann dann nach der Bestätigung der nächste Arbeitsschritt erfolgen oder der Arbeitsplan zu Ende sein. Beispielsweise handelt es sich bei dem zu bestätigenden Arbeitsschritt um einen zu bestätigenden Montageschritt. Bei diesem kann dann nach der Montage des dem Arbeitsschritt zugeordneten Bauteils eine Bestätigung über die Benutzerschnittstelle gefordert werden. Die Bestätigung des Arbeitsschritts hat den Vorteil, dass eine Montagesicherheit erhöht ist. Somit kann auf einfache Weise festgestellt werden, ob beispielsweise eine Montage tatsächlich erfolgt ist. Die Bestätigung erfolgt beispielsweise über ein Eingabefenster am Bildschirm oder mittels Hand-Verfolgung oder Gesten-Steuerung.

[0023] In weiterer Ausgestaltung der Erfindung ist denkbar, dass als Schritttyp ein Entnahmeschritt vorgesehen ist. Bei diesem kann eine Entnahme zumindest eines Bauteils aus zumindest einem Materialbehälter erforderlich sein. Der Materialbehälter kann beim Entnahmeschritt markiert werden, beispielsweise über den Projektor und/oder über eine zusätzliche Lichtquelle. Des Weiteren ist denkbar, dass beim Entnahmeschritt eine Bestätigung vorgesehen ist, bei der nach der Ausführung eine Bestätigung, beispielsweise von der Montageperson, über die Benutzerschnittstelle gefordert wird.

[0024] Alternativ oder zusätzlich kann vorgesehen sein, die Hand-Verfolgung dazu zu nutzen, eine automa-

tische Weiterschaltung zum nächsten Arbeitsschritt auszulösen, bzw. eine Fehlermeldung anzuzeigen, beispielsweise, wenn in den falschen Materialbehälter gegriffen wurde.

[0025] Bei einer bevorzugten Ausgestaltung der Erfindung kann eine Erfassungsvorrichtung zum Erfassen einer am Bauteil oder Material ausgebildeten oder vorgesehenen Kodierung vorgesehen sein. Bei einem Arbeitsschritt kann dann ein Einlesen der Kodierung nach der Entnahme des Bauteils oder Materials aus dem Materialbehälter gefordert werden. Hierdurch kann eine Überwachung der Montage erfolgen und zum anderen kann sicher festgestellt werden, ob beispielsweise genügend Bauteile im Montagebehälter vorhanden sind. Bei der Kodierung handelt es sich beispielsweise um eine RFID und/oder um einen Barcode und/oder um einen QR-Code und/oder einen Strichcode, oder ähnliches. Das Einlesen der Kodierung erfolgt vorzugsweise beim Entnahmeschritt. Ist ein Einlesen erforderlich, so kann beispielsweise die Erfassungsvorrichtung über den Projektor und/oder über eine Lichtquelle markiert werden. Mit der Kodierung kann somit nachvollzogen werden, welches Bauteil wo verbaut wurde. Das heißt es ist denkbar, dass ein zu montierendes Produkt über eine Kodierung, beispielsweise über eine RFID-Kodierung oder einem QR-Code oder Barcode bei Anordnung am Montagearbeitsplatz erfassbar ist.

[0026] Denkbar ist auch mithilfe der Kodierung eine Montageanleitung zu einem Produkt schnell zu starten. Beispielsweise kann die in der Kodierung, bspw. Strichcode, hinterlegte Materialnummer gescannt werden und danach die zugehörige Arbeitsanweisung oder Arbeitsplan gestartet werden.

[0027] Es ist denkbar, dass als Schritttyp ein Montageschritt mit einem Werkzeug, beispielsweise mit einem Elektroschrauber, vorgesehen ist. Ist ein Werkzeug erforderlich, so ist denkbar, dass das Werkzeug von dem Projektor und/oder über eine Lichtquelle markiert wird. Als Elektroschrauber kann beispielsweise ein Schrauber eingesetzt werden, bei dem die Steuerung des Schraubers in diesem integriert ist. Ein derartiger Elektroschrauber kann beispielsweise auch akkubetrieben sein und/oder kabellos mit der Steuereinheit verbunden werden. So können beispielsweise Schraubprogramme beim Elektroschrauber hinterlegt werden. Alternativ oder zusätzlich ist es denkbar, einen einfachen Elektroschrauber vorzusehen, der ein- und ausschaltbar ist. Somit kann als Schritttyp ein Einschalten des Elektroschraubers und als weiterer Schritttyp ein Ausschalten des Elektroschraubers vorgesehen sein.

[0028] Des Weiteren ist es denkbar, dass als Schritttyp ein sogenannter Verpackungsschritt vorgesehen ist. Bei diesem Schritttyp wird dann angezeigt, dass ein am Montagearbeitsplatz montiertes Produkt verpackungsbereit ist und dann am Montagearbeitsplatz verpackt werden kann oder von diesem zum Verpacken abgeholt werden kann.

[0029] In weiterer Ausgestaltung der Erfindung kann

als Schritttyp eine Informationsbestätigung vorgesehen sein. Bei dieser kann beispielsweise eine Kenntnisnahme einer Information, die beispielsweise über den Bildschirm und/oder über den Projektor ausgegeben wird, von der Montageperson über die Benutzerschnittstelle bestätigt werden. Mit anderen Worten muss ein Monteur die Kenntnisnahme einer Information bestätigen, was die Montagesicherheit erhöht.

[0030] Der Arbeitsplan mit den Arbeitsschritten kann beispielsweise auf einem Speicher hinterlegt sein. Dieser kann intern beim Montagearbeitsplatz vorgesehen sein und/oder der Montagearbeitsplatz, insbesondere die Steuereinheit, kann extern mit dem Speicher verbunden sein. Der Speicher ist dann beispielsweise über das Intranet, Internet oder kabellos oder kabelgebunden zugänglich.

[0031] Erfindungsgemäß ist ein Montagearbeitsplatz vorgesehen, der Mittel hat, die geeignet sind, das Verfahren gemäß einem oder mehrerer der vorhergehenden Aspekte auszuführen.

[0032] Erfindungsgemäß kann ein Computerprogramm vorgesehen sein, das Befehle umfasst, die bewirken, dass der Montagearbeitsplatz gemäß einem oder mehrerer der vorhergehenden Aspekte die Verfahrensschritte des Verfahrens nach einem oder mehrerer der vorhergehenden Aspekte ausführt.

[0033] Erfindungsgemäß kann ein computerlesbares Medium vorgesehen sein, auf dem das Computerprogramm nach einem der vorhergehenden Aspekte gespeichert ist.

Kurze Beschreibung der Zeichnungen

[0034] Bevorzugte Ausführungsbeispiele der Erfindung werden im Folgenden anhand schematischer Zeichnungen näher erläutert. Es zeigen:

Figur 1 in einer perspektivischen Darstellung einen Montagearbeitsplatz gemäß einem Ausführungsbeispiel,
 Figuren 2 bis 7 schematisch eine Oberfläche zur Festlegung von Arbeitsschritten für das Verfahren,
 Figur 8 in einer perspektivischen Darstellung ein zu montierendes Bauteil mit einer Markierung,
 Figur 9 in einer perspektivischen Darstellung eine Arbeitsfläche mit einer Markierung und
 Figur 10 eine Bildschirmoberfläche mit einer Liste unterschiedlicher Arbeitspläne.

[0035] Figur 1 zeigt eine perspektivische Darstellung eines erfindungsgemäßen Montagearbeitsplatzes 10. Auf diesem sollen im Rahmen einer Serienfertigung Baugruppen aus Einzelteilen zusammengebaut werden, und zwar von einem Werker per Hand. Der Montagearbeitsplatz 10 ist aufgrund seiner einfachen Umrüstbarkeit aber auch für die Einzelanfertigung von Baugruppen verwendbar. Die Einzelteile werden in Materialbehältern 33 bereitgestellt, welche in Behälteraufnahmevorrichtungen

30 aufgenommen sind. Diese sind auf Halteprofilen 40 derart befestigt, dass ihre Position und/oder ihre Breite einstellbar sind, so dass eine in ergonomischer Hinsicht optimale Anordnung der Materialbehälter 33 gewählt werden kann. Die Halteprofile 40 sind wiederum an einem Gestell 11 befestigt, welches vorliegend aus Aluminium-Strangpressprofilen zusammengesetzt ist. An dem Gestell 11 ist außerdem eine Arbeitsfläche 12 angeordnet, die vorliegend von einer ebenen Platte mit konstanter Dicke gebildet wird. Auf der Arbeitsfläche 12 wird die o.g. Baugruppe zusammengesetzt. Auf der Arbeitsfläche 12 können Hilfsvorrichtungen angeordnet sein, in welcher die Baugruppe aufgenommen ist. Die Höhenlage der Arbeitsfläche 12 ist verstellbar. Das Gestell 12 ist mit mehreren höhenverstellbaren Stellfüßen 16 versehen, so dass es auf einem vorzugsweise horizontalen Untergrund aufgestellt werden kann.

[0036] Oberhalb der Arbeitsfläche 12 ist ein Bildschirm 14 angeordnet, welcher an eine Steuervorrichtung 17 angeschlossen ist. Bei der (grob schematisch dargestellten) Steuervorrichtung 17 kann es sich um eine einzige Vorrichtung oder mehrere miteinander vernetzte Teilvorrichtungen handeln. Auf dem Bildschirm 14 werden beispielsweise die Arbeitsschritte angezeigt, welche der Werker ausführen soll. Weiter ist oberhalb der Arbeitsfläche 12 eine Bildprojektionsvorrichtung 20 angeordnet, welche vorzugsweise digital ansteuerbar ist, wobei sie beispielsweise nach dem LCD-, nach dem DLP- oder nach dem Laser-Prinzip arbeitet. Als Lichtquelle kommen vorzugsweise stromsparende und langlebige LED's zum Einsatz. Die Bildprojektionsvorrichtung 20 ist ebenfalls an die Steuervorrichtung 17 angeschlossen. Mit der Bildprojektionsvorrichtung 20 wird auf die Materialbehälter 33, aus denen im Rahmen des anstehenden Montageschritts ein Einzelteil zu entnehmen ist, ein Bild projiziert. Die Behälteraufnahmevorrichtungen 30 sind hierfür jeweils mit einer Projektionsfläche versehen. Das genannte Bild kann eine Zahl enthalten, welche die Anzahl der zu entnehmenden Teile angibt. Es kann beispielsweise einen grünen Hintergrund aufweisen, der dem Werker signalisiert, dass in diesen Materialbehälter 33 zu greifen ist. Der farbliche Hintergrund kann pulsierend zwischen "voller Intensität" und "aus" ausgeführt sein, sodass die Aufmerksamkeit des Werkers verstärkt auf die richtige Position gelenkt wird. Auf die Projektionsflächen der Materialbehälter 33 aus denen kein Teil zu entnehmen ist, kann beispielsweise ein Bild mit einem roten Hintergrund projiziert werden. Je nach Anzahl und Anordnungen der Behälteraufnahmevorrichtungen 30 sind mehrere Bildprojektionsvorrichtungen 20 erforderlich, um alle Projektionsflächen auszuleuchten.

[0037] Das Gestell 11 ist mit Leuchten 13 versehen, mit welchen die Arbeitsfläche 12 hell ausgeleuchtet werden kann, so dass der Werker ermüdungsfrei arbeiten kann. Die Bildprojektionsvorrichtung 20 kann in diesem Zusammenhang auch dazu genutzt werden, einzelne Bereiche des Arbeitsplatzes heller auszuleuchten, beispielsweise den Bereich in dem die zu montierende Bau-

gruppe angeordnet ist. Weiter kann die Bildprojektionsvorrichtung 20 dazu genutzt werden, die Stelle der zu montierenden Baugruppe anzuleuchten, an der das nächste Einzelteil eingebaut werden soll. Es ist auch denkbar, dass die Bildprojektionsvorrichtung 20 die Leuchten 13 vollständig ersetzt.

[0038] Die Bildprojektionsvorrichtung 20 hat in ihrem Inneren typischerweise eine einzige Bildvorlage, welche projiziert wird und welche beispielsweise von einer DLP- oder einem LCD-Chip gebildet wird. Diese eine Bildvorlage enthält in ggf. verzerrter Form alle Bilder, welche auf die Projektionsflächen projiziert werden sollen. Zur Berechnung der Bildvorlage ist es notwendig, die Anordnung der Projektionsflächen im Raum zu kennen. Ein Vorteil der Erfindung besteht darin, dass diese Positionen nach der mechanischen Einstellung des Montagearbeitsplatzes 10 auf einen neuen Montageprozess besonders einfach ermittelt werden können.

[0039] Hierfür sind die Behälteraufnahmeverrichtungen 30 jeweils mit einem ersten Datenträger versehen, wobei die Materialbehälter jeweils mit einem zweiten Datenträger versehen sind. Bei dem ersten und/oder dem zweiten Datenträger kann es sich beispielsweise um einen Barcode, um einen QR-Code, um ein RFID-Tag oder um ein NFC-Tag handeln. Der Montagearbeitsplatz 10 umfasst zumindest eine Lesevorrichtungen 18 mit welcher die ersten und die zweiten Datenträger auslesbar sind. Die Lesevorrichtung 18 ist drahtgebunden oder drahtlos an die Steuervorrichtung 17 anschließbar bzw. angeschlossen. Der erste Datenträger enthält im einfachsten Fall eine eindeutige erste Kennnummer für die jeweils zugeordnete Behälteraufnahmeverrichtung 30. Der zweite Datenträger enthält im einfachsten Fall eine eindeutige zweite Kennnummer des in dem zugeordneten Materialbehälter aufgenommenen Teiletyps. Vorzugsweise ist in einem Materialbehälter 33 nur ein einziger Typ von Einzelteilen aufgenommen. Weiter enthält der zweite Datenträger im genannten einfachsten Fall eine eindeutige zweite Kennnummer des Bautyps des zugeordneten Materialbehälters 33. Hierbei ist anzumerken, dass für unterschiedliche große Einzelteile typischerweise unterschiedlich große Materialbehälter 33 verwendet werden, wobei innerhalb einer Fabrik nur eine begrenzte Anzahl an Typen von Materialbehältern 33 Verwendung finden. Die Behälteraufnahmeverrichtungen 30 sind vorzugsweise verstellbar ausgebildet, so dass sie an unterschiedliche Typen, insbesondere an unterschiedliche Baugrößen, von Materialbehältern 33 anpassbar sind. Eine entsprechende Verstellung hat Einfluss auf den Ort der Projektionsfläche und auf den Ort an dem der Werker typischerweise in den Materialbehälter 33 greift.

[0040] Oberhalb der Arbeitsfläche 12 ist eine erste und gewünschtenfalls eine zweite Positionserkennungsvorrichtung 21, 22 angeordnet. Mit diesen soll einerseits die räumliche Lage einer oder beider Hände des Werkers erfasst werden. Im einfachsten Fall wird jeweils nur der Ort eines Bezugspunkts der jeweiligen Hand erfasst. Es

ist aber auch denkbar, die Drehlage der betreffenden Hand zu erfassen. Weiter soll mit der zweiten Positionserkennungsvorrichtung 22 die Position eines Werkzeuges 23, insbesondere eines elektrisch angetriebenen Handschraubers, ermittelt werden.

[0041] Bei der Positionserkennungsvorrichtung 22 kann es sich um eine Benutzerschnittstelle in Form eines Werkzeugortungsmodul handeln. Bei der Positionserkennungsvorrichtung 21, die eine Benutzerschnittstelle darstellen kann, handelt es sich beispielsweise um einen Beamer oder um eine Kamera. Das Werkzeugortungsmodul kann als Benutzerschnittstelle im indirekten Sinn angesehen werden, da durch sie beispielsweise eine Weiterschaltung der Arbeitsschritte automatisch erfolgt, sobald der Arbeitsschritt korrekt abgearbeitet wurde.

[0042] Anzumerken ist, dass vorzugsweise alle Behälteraufnahmeverrichtungen 30 parallel zu einer vertikalen Bezugsebene 15 ausgerichtet sind. Denkbar ist auch, dass die Behälteraufnahmeverrichtungen 30 beziehungsweise Schienen, insbesondere leicht, schräg angeordnet sind, so dass sie sich in Richtung hin zur Vorderkante der Arbeitsfläche 12 gesehen der Arbeitsfläche 12 annähern. Hierdurch kann/können ein Materialbehälter 33 oder Materialbehälter 33 nachrutschen, sobald der vordere Materialbehälter 33 oder ein jeweilige vorderer Materialbehälter 33 entnommen wurde. Durch die genannte Ausrichtung der Behälteraufnahmeverrichtungen 30 ergeben sich für den Werker ergonomisch günstige Greifbewegungen, wenn er in einen Materialbehälter greift.

[0043] Die Bezugsebene 15 ist insbesondere parallel zur Richtung der Schwerkraft ausgerichtet. Typischerweise fällt sie wie in Fig. 1 dargestellt mit einer Seitenwand des Gestells 11 zusammen.

[0044] Gemäß Figur 2 ist eine Bildschirmoberfläche dargestellt mit einem Datensatz, der einen Arbeitsschritt innerhalb eines Arbeitsplans aufzeigt. Über eine Benutzerschnittstelle kann dem Arbeitsschritt eine Schrittnummer 42 zugeordnet werden.

[0045] Gemäß Figur 3 ist dem Arbeitsschritt eine Markierung 44 zuordbar.

[0046] Gemäß Figur 4 ist ein Schritttyp 46 des Arbeitsschritts einstellbar.

[0047] Gemäß Figur 5 kann die dem Arbeitsschritt zugeordnete Markierung eingestellt werden. Hierbei kann ein Markierungsname 48, eine Markierungsfarbe 50 und eine Markierungsform 52 definiert werden. Die Markierung kann dann im Einsatz beispielsweise als Pfeil ausgebildet sein, der auf eine Schraubstelle oder Montagestelle bei einem Bauteil weist. Des Weiteren kann beispielsweise eine Form eines Bauteils auf eine Platine projiziert werden, was dann eine Montage-Position und -Orientierung darstellen kann.

[0048] Figur 6 zeigt die Einstellung der Markierungsfarbe 50.

[0049] Gemäß Figur 7 ist die Einstellung der Markierungsform 52 ersichtlich.

[0050] In Figur 8 ist perspektivisch ein zu montierendes

Produkt 54 dargestellt, das auf der Arbeitsfläche 12 angeordnet ist. Dieses ist mit der Markierung 44 über die Bildprojektionsvorrichtung 20 markiert. Die Markierung 44 ist hierbei kreisförmig und zeigt eine Position auf, bei der ein Bauteil, beispielsweise eine Schraube, montiert werden soll.

[0051] Gemäß Figur 9 ist die Arbeitsfläche 12 mit der Markierung 44 dargestellt, wobei die kreisförmige Ausgestaltung der Markierung 44 erkennbar ist.

[0052] Gemäß Figur 10 ist eine Bildschirmoberfläche gezeigt, bei der eine Liste ersichtlich ist. Die Liste weist eine Vielzahl von Arbeitsplänen 56 auf, die jeweils eine oder mehrere Arbeitsschritt/e haben, die entsprechend der vorstehend angeführten Figuren definierbar sind.

[0053] Offenbart ist ein Verfahren für einen Montagearbeitsplatz. Dieser hat zumindest eine Arbeitsfläche und/ oder zumindest einen Materialbehälter. Des Weiteren kann der Montagearbeitsplatz einen Projektor aufweisen, über den auf einer Projektionsfläche Informationen abbildbar sind. Die Projektionsfläche kann zumindest einen Teil der Arbeitsfläche und zumindest einen Abschnitt des zumindest einen Materialbehälters umfassen. Über eine Steuereinheit kann ein elektronischer Arbeitsplan mit einer Vielzahl von Arbeitsschritten abgearbeitet werden. Bei zumindest einem Arbeitsschritt oder einem Teil der Arbeitsschritte wird zumindest eine Information über den Projektor auf der Projektionsfläche abgebildet. Bei der Information handelt es sich beispielsweise um eine Montageinformation und/oder um eine Markierung und/oder um eine Behältermarkierung für den zumindest einen Materialbehälter.

Bezugszeichenliste

[0054]

10	Montagearbeitsplatz
11	Gestell
12	Arbeitsfläche
13	Leuchte
14	Bildschirm
15	vertikale Bezugsebene
16	Stellfuß
17	Steuervorrichtung
18	Lesevorrichtung
19	Position des Werkers
20	Bildprojektionsvorrichtung
21	erste Positionsbestimmungsvorrichtung
22	zweite Positionsbestimmungsvorrichtung
23	Werkzeug (Schrauber)
30	Behälteraufnahmevorrichtung
31	erster Datenträger
32	zweiter Datenträger
33	Materialbehälter
34	Referenzpunkt
40	Halteprofil
42	Schrittnummer
44	Markierung

46	Schritttyp
48	Markierungsname
50	Markierungsfarbe
52	Markierungsform
54	Produkt
56	Arbeitsplan

Patentansprüche

1. Verfahren für einen Montagearbeitsplatz (10), der eine Arbeitsfläche (12) und zumindest einen Materialbehälter (33) hat, und der einen Projektor (20) aufweist, über den auf einer Projektionsfläche Informationen (44) abbildbar sind, wobei die Projektionsfläche zumindest einen Teil der Arbeitsfläche (12) und/ oder zumindest einen Abschnitt des zumindest einen Materialbehälters (33) umfasst, wobei eine Steuereinheit (17) vorgesehen ist, die einen elektronischen Arbeitsplan (56) mit zumindest einem Arbeitsschritt oder einer Mehrzahl von Arbeitsschritten aufweist, wobei der Arbeitsschritt oder die Arbeitsschritte abgearbeitet werden, und wobei bei den Arbeitsschritten oder bei dem zumindest einen Arbeitsschritt zumindest eine Information (44) über den Projektor (20) auf der Projektionsfläche abgebildet wird, wobei als Information eine Montageinformation vorgesehen ist und/oder wobei als Information eine Markierung (44) vorgesehen ist und/oder wobei als Information eine Behältermarkierung für den Materialbehälter (33) vorgesehen ist.
2. Verfahren nach Anspruch 1, wobei die Montageinformation in Form von zumindest einem Bild und/oder von zumindest einem Video und/oder als Text ausgestaltet ist.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, wobei die Montageinformation in einem freien Bereich der Arbeitsfläche (12) abgebildet wird.
4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, wobei die Markierung (44) eine Position aufzeigt, bei der ein Bauteil angeordnet werden soll.
5. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Behältermarkierung auf denjenigen Materialbehälter (33) abgebildet wird, aus dem zumindest ein Bauteil zu entnehmen ist.
6. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei eine Benutzerschnittstelle (21, 22) vorgesehen ist, über die von einer Person und/oder von einem Rechner Daten für das Verfahren eingegbar sind.
7. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei der Ort oder die Orte der Abbildung zu-

mindest einer Information für alle Arbeitsschritte gleich ist/sind oder für einen jeweiligen Arbeitsschritt individualisiert im Arbeitsplan definierbar ist/sind.

programm nach Anspruch 14 gespeichert ist.

8. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei dem Arbeitsschritt oder einem jeweiligen Arbeitsschritt zumindest eine Textinformation und/oder zumindest eine Zahleninformation zugeordnet wird/werden. 5
9. Verfahren nach Anspruch 8, wobei als Zahleninformation eine Schrittnummer vorgesehen ist. 10
10. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei dem Arbeitsschritt oder einem jeweiligen Arbeitsschritt ein Typ der Markierung und/oder eine Position der Markierung und/oder eine Farbe der Markierung zugeordnet wird/werden. 15
11. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei als Schritttyp für den Arbeitsschritt ein Montageschritt vorgesehen ist, bei dem ein mit dem Arbeitsschritt zugeordnetes Bauteil montiert wird, und/oder wobei als Schritttyp für den Arbeitsschritt ein zu bestätigender Arbeitsschritt vorgesehen ist, bei dem nach der Ausführung eine Bestätigung über die Benutzerschnittstelle gefordert wird, und/oder wobei als Schritttyp für den Arbeitsschritt ein Entnahmeschritt vorgesehen ist, bei dem eine Entnahme eines Bauteils aus dem zumindest einen Materialbehälter (33) erforderlich ist, und/oder wobei als Schritttyp für den Arbeitsschritt ein Montagevorgang mit einem Werkzeug vorgesehen ist, und/oder wobei als Schritttyp für den Arbeitsschritt eine Informationsbestätigung vorgesehen ist, bei der eine Kenntnisnahme einer Information, die über einen Bildschirm und/oder dem Projektor (20) ausgegeben wird, von der Montageperson über die Benutzerschnittstelle (21, 22) zu bestätigen ist. 20
25
30
35
40
12. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei eine Erfassungsvorrichtung (18) zum Erfassen einer am Bauteil ausgebildeten Kodierung vorgesehen ist, und wobei bei einem Arbeitsschritt ein Einlesen der Kodierung nach der Entnahme des Bauteils aus dem Materialbehälter (33) gefordert wird. 45
13. Montagearbeitsplatz und Mittel, die geeignet sind, das Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 12 auszuführen. 50
14. Computer, umfassend Befehle, die bewirken, dass der Montagearbeitsplatz nach Anspruch 13 die Verfahrensschritte nach einem der Ansprüche 1 bis 12 ausführt. 55
15. Computerlesbares Medium, auf dem das Computer-

Fig. 1

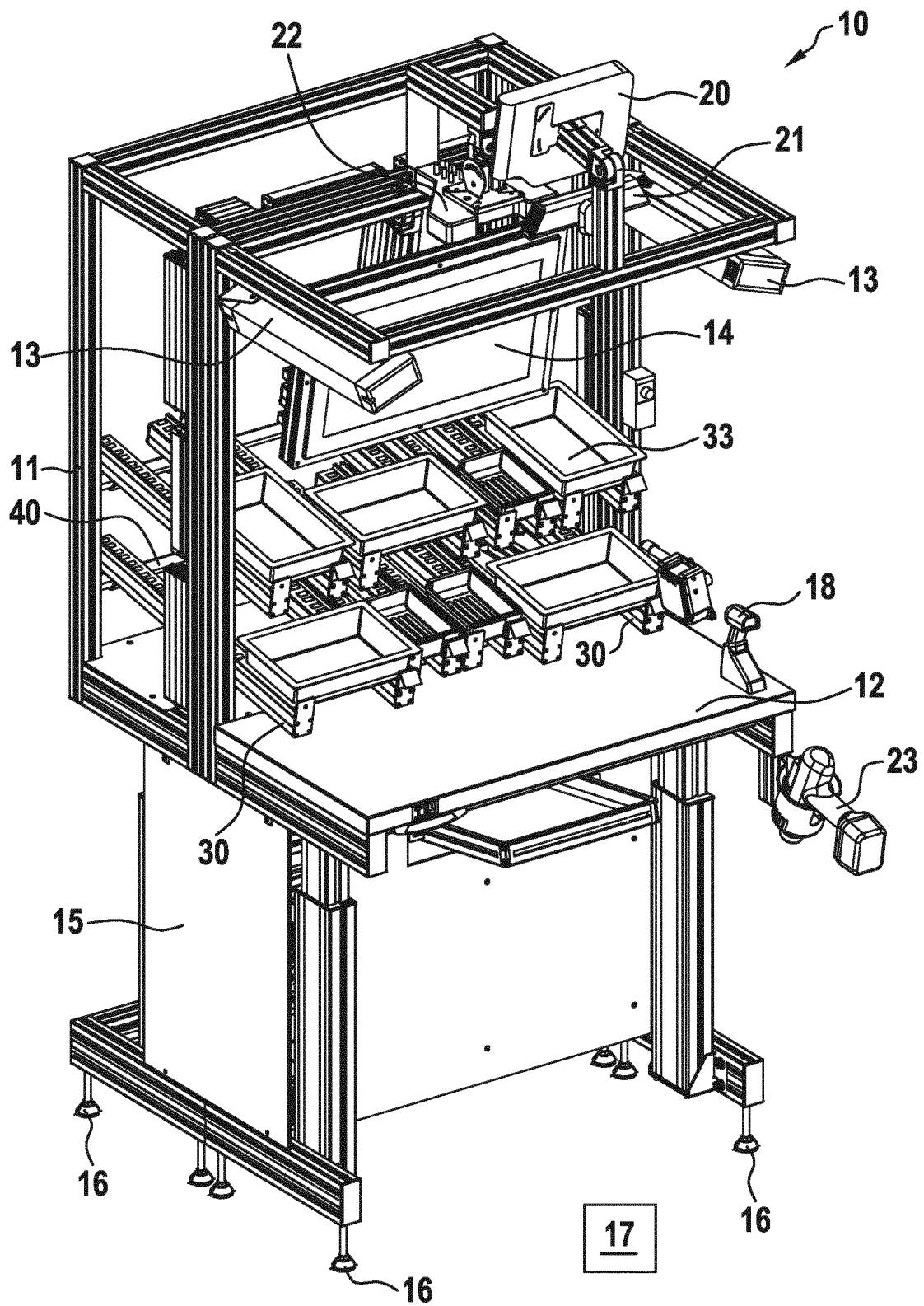


Fig. 2

ActiveAssist
Version 1.0

Dashboard

Assembly Management

Order Management

Device Management Global

Device Management Local

Worker

User Management

Licences & Updates

Close Menu

Languages : English ▾

7

5

⌂ ▾

Assembly Management > Product Types

Product Types

BANDSTRECKE BS 2/R-300 ✕

Actions	Step Number	Step Name	Step Type	Step Description	Step Note	Media Left
⊕	Step Number 1	Step Name	Step Type	Step Description	Step Note	Media Left
☒ ☐ ↗	1	Screw 1	Nexo	Please take the Screwdriver		

42

Fig. 3

ActiveAssist
Version 1.0

Dashboard

Assembly Management

Order Management

Device Management Global

Device Management Local

Worker

User Management

Licences & Updates

Close Menu

Languages : English ▾

7

5

Assembly Management > Product Types

Product Types

BANDSTRECKE BS 2/R-300 ✖

	Media Right	Beamer Media	Media Info	Marker	Workflow	Material Number	Qu
	Media Right	Beamer Media	Media Info	Marker	Workflow	Material Number	Q
Δ	Δ	Δ	Δ	Δ		Test Material ID	1

44

Fig. 4

[illegible]

Fig. 5

ActiveAssist
Version 1.0

Dashboard

Assembly Management

Order Management

Device Management Global

Device Management Local

Worker

User Management

Licences & Updates

Close Menu

Languages : English ▾

7

5

8

9

Marker

⌕

Marker Name

Color

Form

No Data found

Assembly Management

Product Types

Media

Media

Material Number

Step Note

Test Material ID

1

52

50

48

Fig. 6

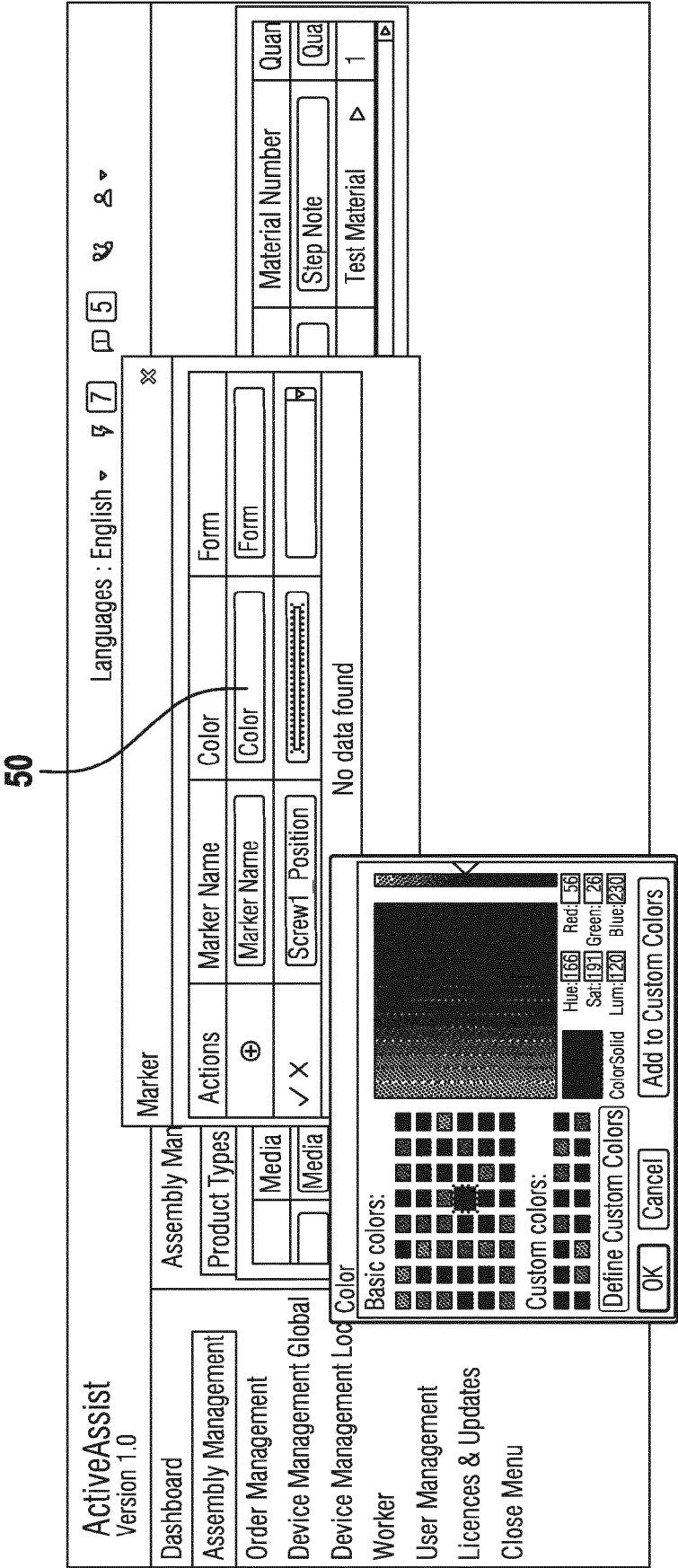


Fig. 7

52

ActiveAssist
Version 1.0

Dashboard

Assembly Management

Order Management

Device Management Global

Device Management Local

Worker

User Management

Licences & Updates

Close Menu

Assembly Management

Product Types

Media

Media

Languages : English

7

5

Marker

Actions

Marker Name

Color

Form

⊕

Marker Name

Color

Form

✓ X

Screw1 Position

No Data found

circle

square

triangle

arrow

custom

Material Number

Material Number

Test Material ID

1

Fig. 8

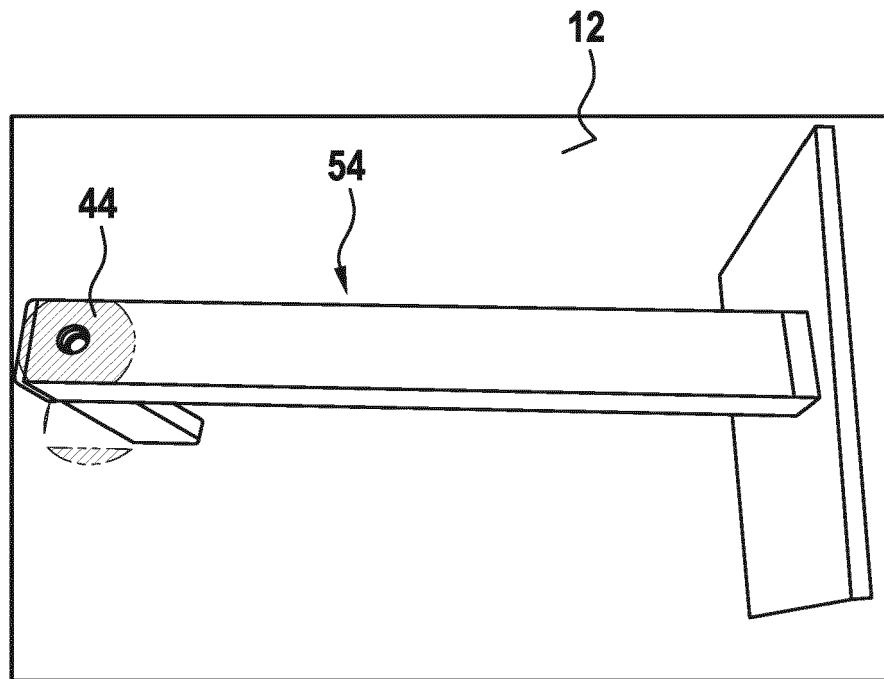


Fig. 9

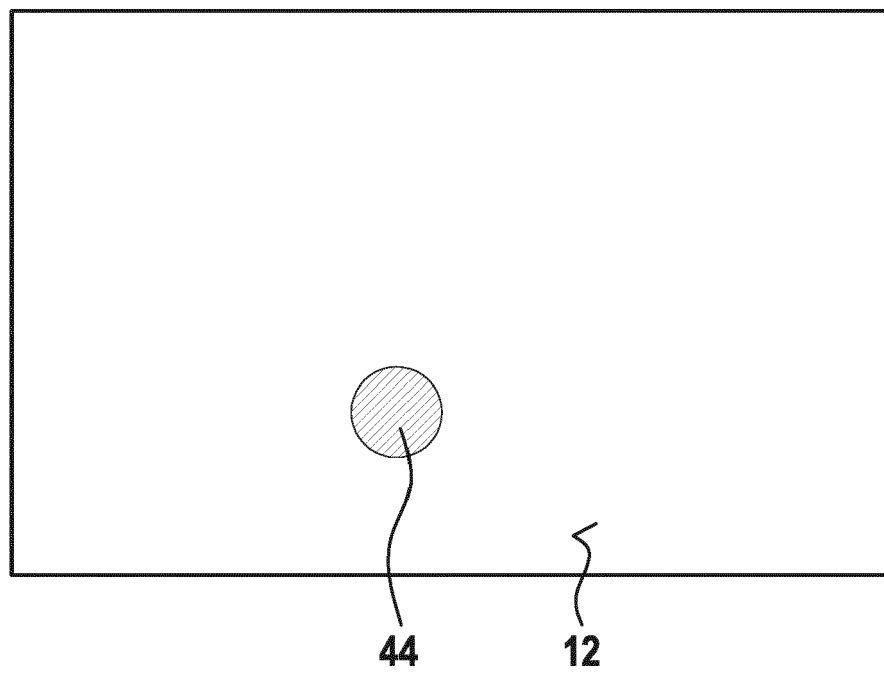


Fig. 10

56

ActiveAssist
Version 1.0

Dashboard

Assembly Management

Order Management

Device Management Global

Device Management Local

Worker

User Management

Licences & Updates

Close Menu

Languages : English ▾

7

5

⌂

Assembly Management > Product Types

Product Types

Actions	Product Type Number	Product Type Name
⊕	Product Type Number	Product Type Name
☒ ☒	MM-Product-1	MM-Product-1-Name
☒ ☒	346853568	BANDSTRECKE BS/R-300
☒ ☒	434343tr	BANDSTRECKE BS/R-300
☒ ☒	TestPerf-1000	Test Product-999999
☒ ☒	TestPerf-999	Test Product-999999
☒ ☒	TestPerf-998	Test Product-999999
☒ ☒	TestPerf-997	Test Product-999999
☒ ☒	TestPerf-996	Test Product-999999
☒ ☒	TestPerf-995	Test Product-999999
☒ ☒	TestPerf-994	Test Product-999999

⏪ < 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32 > ⏩



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
EP 18 19 7870

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	US 2017/255186 A1 (RYZNAR PAUL [US] ET AL) 7. September 2017 (2017-09-07) * Absätze [0009] - [0016], [0040] - [0041]; Abbildungen 1, 2 *	1-15	INV. G06F3/01 G05B19/418
X	US 9 723 248 B1 (COLBURN ROBERT ALEXANDER [US] ET AL) 1. August 2017 (2017-08-01) * Abbildungen 1A, 1B, 6E * * Spalte 2, Zeile 44 - Spalte 3, Zeile 11 *	1-15	
X	US 9 299 013 B1 (CURLANDER JAMES CHRISTOPHER [US] ET AL) 29. März 2016 (2016-03-29) * Abbildungen 5A-5F * * Spalte 3, Zeile 4 - Zeile 22 * * Spalte 11, Zeile 37 - Zeile 53 * * Spalte 17, Zeile 22 - Zeile 39 *	1-15	
X	DE 103 20 557 A1 (MARTIN MECHANIC FRIEDRICH MART [DE]) 9. Dezember 2004 (2004-12-09) * das ganze Dokument *	1-15	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
X	JP 2016 213387 A (PFU LTD) 15. Dezember 2016 (2016-12-15) * das ganze Dokument *	1-15	G06F G05B
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 11. Februar 2019	Prüfer Sollazzo, P
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPO FORM 1503 03.92 (P04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
 ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 18 19 7870

5 In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.
 Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

11-02-2019

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 2017255186 A1	07-09-2017	CA 2825726 A1	16-08-2012
		EP 2673592 A1	18-12-2013
		MX 346859 B	04-04-2017
		US 2013325155 A1	05-12-2013
		US 2017255186 A1	07-09-2017
		WO 2012109593 A1	16-08-2012

US 9723248 B1	01-08-2017	KEINE	

US 9299013 B1	29-03-2016	US 9299013 B1	29-03-2016
		US 2016210738 A1	21-07-2016
		US 2017132460 A1	11-05-2017

DE 10320557 A1	09-12-2004	KEINE	

JP 2016213387 A	15-12-2016	JP 6124947 B2	10-05-2017
		JP 2016213387 A	15-12-2016

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- DE 102013220107 A1 [0002]